

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-145572

(P2000-145572A)

(43) 公開日 平成12年5月26日 (2000.5.26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 M 59/10

F 0 2 M 59/10

A

F 0 4 B 9/04

F 0 4 B 9/04

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-170901

(22) 出願日 平成11年6月17日 (1999.6.17)

(31) 優先権主張番号 特願平10-256481

(32) 優先日 平成10年9月10日 (1998.9.10)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 古田 克則

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72) 発明者 森 克巳

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74) 代理人 100093779

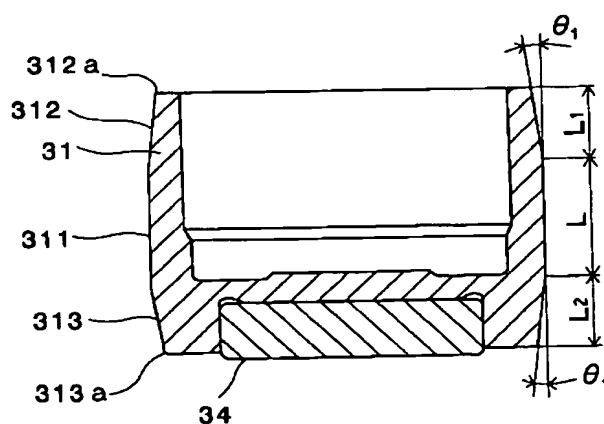
弁理士 服部 雅紀

(54) 【発明の名称】 燃料噴射ポンプ

(57) 【要約】

【課題】 タペットの外周面と燃料ポンプの内壁面との接触面圧を低減し、焼き付きを低減することができる燃料噴射ポンプを提供する。

【解決手段】 タペット31は、ポンプハウジングの燃料加圧室の径方向外側に設けられるハウジング穴内を往復移動自在に支持されている。タペット31の外周面にはハウジング穴の内壁面と摺動する円筒部311と、タペット端部312aおよびタペット端部313aの外径が円筒部311の外径と比較して小さくなるように形成されたテーパ部312、313とが設けられている。したがって、カムによってタペット31の径方向に作用する力により、タペット31のタペット端部312aおよびタペット端部313aがハウジング穴の内壁面に接触するように傾斜しても、テーパ部312、313がハウジング穴の内壁面と面接触するので、接触面圧が低減され、焼き付きを低減することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関に高圧燃料を供給する燃料噴射ポンプであって、
ポンプハウジングと、
前記ポンプハウジング内に設けられるシリンダ部と、
前記シリンダ部に往復摺動可能に支持され、前記シリンダ部に吸入した燃料を加圧するプランジャと、
前記内燃機関の駆動軸とともに回転するカムと、
前記カムの外周に前記カムと摺動自在に組付けられるカムリングと、
前記カムリングと平面同士で接触し、前記内燃機関の駆動力を前記プランジャに伝達するとともに、前記ポンプハウジング内を往復摺動可能なタペットとを備え、
前記タペットは、前記タペットと前記ポンプハウジングとの接触面における焼き付きを低減する焼き付き低減構造を有していることを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項2】 内燃機関に高圧燃料を供給する燃料噴射ポンプであって、
ポンプハウジングと、
前記ポンプハウジング内に設けられる複数のシリンダ部と、
複数の前記シリンダ部にそれぞれ往復摺動可能に支持され、前記シリンダ部に吸入した燃料を加圧する複数のプランジャと、
前記内燃機関の駆動軸とともに回転するカムと、
前記カムの外周に前記カムと摺動自在に組付けられるカムリングと、
前記カムリングと平面同士で接触し、前記内燃機関の駆動力を複数の前記プランジャに伝達するとともに、前記ポンプハウジング内を往復摺動可能な複数のタペットとを備え、
複数の前記タペットは、それぞれ前記タペットと前記ポンプハウジングとの接触面における焼き付きを低減する焼き付き低減構造を有していることを特徴とする燃料噴射ポンプ。

【請求項3】 前記タペットの前記焼き付き低減構造は、軸方向中央部分に設けられる外径がほぼ同一の円筒部と、外径が前記円筒部の外径より小さい一端部および他端部とを有し、前記円筒部から前記一端部および前記他端部方向に前記外周面の外径が小さくなることを特徴とする請求項1または2記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項4】 前記焼き付き低減構造は、テーパ状であることを特徴とする請求項3記載の燃料噴射ポンプ。

【請求項5】 前記焼き付き低減構造は、クラウニング状であることを特徴とする請求項3記載の燃料噴射ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関（以下、「内燃機関」をエンジンという）用の燃料噴射ポンプに

関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、駆動力を受けたカム等の動力伝達部材によって軸方向に往復運動するタペットやプランジャ等の可動部材を有し、この可動部材により加圧室に吸入した流体を加圧するポンプが知られている。カムが可動部材と直接摺動し可動部材を往復運動するポンプの場合、カムと可動部材との接触面積が小さく面圧が高いため、特に高圧に燃料を加圧するディーゼルエンジンの燃料噴射ポンプでは、カムと可動部材との摺動箇所が焼きつく恐れがある。

【0003】そこで、例えば特開平6-249133号公報に開示されるように、カムと可動部材との間に可動部材と平面同士で接触可能なカムリングを介在させ、カムリングと可動部材との接触箇所における面圧を低減することが可能な構成とした燃料噴射ポンプが知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、可動部材の駆動時、カムリングと摺動するタペットにはカムによってタペットの運動方向に対して横方向への力が作用する。タペットはプランジャが往復運動する加圧室の径方向外側に設けられるハウジング穴の内部を往復運動可能に設けられている。タペットの外径はハウジング穴の内径よりも小さいため、前述のように横方向の力が作用すると、タペットが傾斜しタペットの外周面の両端部とハウジング穴の内壁面との接触面積が非常に小さくなる。そのため、タペットの外周面の両端部とハウジング穴の内壁面との接触面圧が高くなり、タペットの外周面に焼き付きが生じ、ポンプを高圧化することができないという問題があった。前述の公報は、カムリングとタペットとの接触面圧の低減を目的としたものであり、タペットとハウジング穴の内壁面との接触面圧の低減を目的としたものではない。

【0005】そこで、本発明の目的は、可動部材と燃料噴射ポンプの内壁面との接触面圧を低減し、可動部材、特にタペットの外周面の焼き付きを低減することができる燃料噴射ポンプを提供することにある。また、本発明の別の目的は、簡単な構造でタペット外周面の焼き付きを低減することができる燃料噴射ポンプを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1または2記載の燃料噴射ポンプによると、燃料を加圧するプランジャに内燃機関の駆動力を伝達するタペットとポンプハウジングとの接触面における焼き付きを低減する焼き付き低減構造を有している。したがって、タペットとポンプハウジングとの間で発生する摩擦力を焼き付き低減構造により低減することにより、タペットとポンプハウジングの接触箇所における接触面圧が低減するので、接

触箇所における焼き付きを低減することができる。

【0007】本発明の請求項2記載の燃料噴射ポンプによると、シリンダ部が複数設けられている。例えばラジアルプランジャ型の燃料噴射ポンプのようにシリンダが複数設けられている燃料噴射ポンプにおいて、プランジャが燃料を圧送することにより生じるプランジャ相互の干渉によってカムリングとタペットとが片当たりする場合でも、タペットの焼き付き低減構造により片当たりを吸収するようにタペットが傾く。したがって、カムリングとタペットとの片当たりが防止され、面接触を確保することができるので、カムリングとタペットとの接触箇所における焼き付きを低減することができる。

【0008】本発明の請求項3記載の燃料噴射ポンプによると、タペットは軸方向中央部分に円筒部と、外径が円筒部の外径よりも小さい一端部および他端部を有し、焼き付き低減構造は、外周面の外径が円筒部から一端部および他端部にかけて小さくなる構造である。したがって、カムリングとタペットとの接触面で作用するタペットの往復摺動方向に対して横方向の力によりポンプハウジング内でタペットが傾斜しても、タペットとポンプハウジングとは面接触を維持することができるので、タペットとポンプハウジングとの接触箇所における接触面圧が低減し、接触箇所における焼き付きを低減することができる。

【0009】本発明の請求項4または5記載の燃料噴射ポンプによると、焼き付き低減構造はテーパ状または楕円面状とすることができるので、簡単な構造でタペットとポンプハウジングとの接触箇所における接触面圧を低減し、接触箇所における焼き付きを低減することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図面に基いて説明する。

(第1実施例) 本発明の第1実施例による燃料噴射ポンプを用いたディーゼルエンジンの燃料供給システムを図3に示す。燃料噴射ポンプ1の駆動軸11はベアリング14およびジャーナル15によりポンプハウジング10に回転可能に支持されている。カム12は駆動軸11と一体に形成されている。カム12の外周に環状のカムリング13が嵌合している。

【0011】インナギア式フィードポンプ20はアウトギア21およびインナギア22を有している。インナギア22が駆動軸11とともに回転することにより燃料タンク45から燃料通路50を通して燃料を吸入し、吸入した燃料を加圧して燃料通路51から燃料室16に送出する。燃料室16は絞り60を経由してリターン通路52と連通している。燃料室16内の燃料圧力が所定圧以上になると、レギュレートバルブ61が開弁し、燃料室16の余剰燃料を燃料通路50からリターンする。

【0012】調量弁40は、燃料室16から燃料吸入通

路53と逆止弁62を経て燃料加圧室54に吸入される燃料量をエンジン運転状態に応じて調量する電磁弁である。弁部材41はスプリング42により弁座44に向け、つまり閉弁方向に付勢されている。ソレノイド43への通電をオンするとスプリング42の付勢力に抗して弁座44から離座する方向、つまり開弁方向に弁部材41が吸引される。ソレノイド43に供給する制御電流値を制御することにより弁部材41と弁座44とが形成する弁部の開口面積を制御し、燃料加圧室54に吸入される燃料量が調量される。

【0013】プランジャ30は、駆動軸11の回転にともないカムリング13およびタペット31を介してカム12により往復駆動され、駆動軸11方向に下降時は燃料加圧室54内に燃料を吸入するとともに、駆動軸11とは反対方向に上昇時は吸入燃料を加圧する。加圧された燃料は逆止弁63を経て燃料通路55からコモンレール46に供給される。コモンレール46は燃料噴射ポンプ1から供給される圧力変動のある燃料を蓄圧し、一定圧に保持する。コモンレール46から図示しないインジェクタに高圧燃料が供給される。

【0014】次に、駆動軸11からプランジャ30に駆動力が伝達される駆動力伝達系の構成について図2および図3に基づいて詳細に説明する。図2は図3のII-II線断面図である。構成の理解し易さを考慮し、調量弁40、逆止弁62、燃料吸入通路53および燃料通路55を図2において図3とは異なる位置に示している。断面円形状のカム12は駆動軸11に対し偏心して一体形成されている。環状に形成されたカムリング13は内周にブッシュ17が圧入され、ブッシュ17の内周壁とカム12の外周壁とが摺動自在になるようにカムリング13はカム12に嵌合している。カムリング13の外周壁に、タペットシュー34の摺動面34aと摺動する接触面13aが形成されている。

【0015】タペットシュー34はタペット31のカムリング13側に圧入されており、カムリング13の接触面13aと摺動する摺動面34aが形成され、カムリング13との接触による耐磨耗性を向上している。タペット31は、ポンプハウジング10の燃料加圧室54の径方向外側に設けられるハウジング穴18内壁に往復摺動可能に支持されている。図1に示すように、タペット31は円筒状で縦断面が略H型であり、燃料加圧室54側にプランジャ30を収容し、カムリング13側にタペットシュー34を圧入する。タペット31の外径は、ハウジング穴18の内径よりも小さいため、タペット31の外周面とハウジング穴18の内壁面18aとの間にクリアランスが存在する。カム12によってカムリング13の接触面13aとタペットシュー34の摺動面34aに作用するタペット31の径方向の力により、タペット31のタペット端部312aおよびタペット端部313aがハウジング穴18の内壁面18aに接触するようにク

リアランス内で傾斜する。

【0016】プランジャ30は、ポンプハウジング10に形成された燃料加圧室54内に往復摺動可能に支持されている。プランジャ30は縮径部35に嵌入されるロアシート36を介してスプリング32によりタペット31側に付勢されている。燃料加圧室54の開口側の端部は栓70によって封止されている。図1に示すように、タペット31の外周面は、円筒部311の両端にテーパ部312、313が設けられている。タペット31の中央部にはハウジング穴18の内壁面18aと摺動する円筒部311が設けられ、タペット31の両端には、タペット端部312aおよびタペット端部313aの外径が円筒部311の外径と比較して小さくなるように形成されたテーパ部312、313とが設けられている。

【0017】本実施例においては、タペット31の焼き付き低減手段は次の式を満たす形状となるように設定している。

$$\theta 1 = \theta$$

$$L 1 + L 2 = L$$

ここで、 θ はタペット31の径方向に作用する力によりタペット31がハウジング穴18内で傾斜する角度であり、 $\theta 1$ は図1に示すように円筒部311外周面の軸方向延長線とテーパ部312、313の傾斜面とがなす角度である。また、 $L 1$ はおおよび $L 2$ はそれぞれテーパ部312、313のタペット軸方向の長さであり、 L は円筒部311のタペット軸方向の長さである。

【0018】タペット31は、軸方向に対しタペット端部312aから $1/4$ およびタペット端部313aから $1/4$ がテーパ部312、313となり、残りの中央部分が円筒部311となるように形成されている。

【0019】次に燃料噴射ポンプ1の作動について説明する。駆動軸11の回転にともないカム12が回転し、カム12の回転にともないカムリング13が公転する。このカムリング13の公転にともないタペット31およびプランジャ30が往復運動する。

【0020】カムリング13の公転にともない上死点にあるプランジャ30が下降すると、燃料加圧室54内の圧力が低下し、逆止弁62から燃料が燃料加圧室54に流入する。このとき、プランジャ30は燃料加圧室54内の負圧により図2の上方向に吸引されるが、ロアシート36を介してスプリング32により図2の下方向に付勢されているため、タペット31と一体になって下降する。下死点に達したプランジャ30が再び上死点に向けて上昇すると逆止弁62が閉じ、燃料加圧室54の燃料圧力が上昇する。燃料加圧室54の燃料圧力が燃料通路55の燃料圧力よりも上昇すると逆止弁63が開き、高圧燃料が燃料通路55からコモンレール46に供給される。

【0021】タペット31にテーパ部312、313が設けられているので、カムリング13とタペット31の

接触面で発生するタペット31の径方向に作用する力によりタペット31がハウジング穴18の内部で傾斜した場合、2つのテーパ部312、313がハウジング穴18の内壁面18aと面接触するため、接触面積が拡大することにより接触面圧を低減することができ、タペット31の外周面の焼き付きが低減される。

【0022】上記の第1実施例による燃料噴射ポンプによると、タペットが燃料噴射ポンプのハウジング内で傾斜してもタペットの外周面とハウジングの内壁面との接触は面接触とすることができるため、ポンプハウジングとタペットとの接触面圧が低減し、簡単な構造でタペットの焼き付きを低減することができる。

【0023】(第2実施例) 本発明の第2実施例による燃料噴射ポンプのタペットを図4に示す。第1実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。第2実施例においては、焼き付き低減手段として、タペット端部314aおよびタペット端部315aの外径が円筒部311の外径と比較して小さくなるように大きな半径の径方向に突出した曲面としたクラウニング部314、315としてもよい。クラウニング部314、315はタペット31の縦方向の断面が外周面外側に突出した大きな半径の円弧となるように設けられている。

【0024】このとき、焼き付き低減手段は、次の式を満たす形状となるように設定している。

$$d 1 = L 1 \times \sin \theta = d 2 = L 2 \times \sin \theta$$

$$L 1 + L 2 = L$$

ここで、 θ はタペット31の径方向に作用する力によりハウジング穴18内でタペット31が傾斜する角度であり、 $d 1$ および $d 2$ は円筒部311の外径とタペット端部314aの外径およびタペット端部315aの外径との差を $1/2$ にしたものである。また、 $L 1$ はおおよび $L 2$ はそれぞれクラウニング部314、315のタペット軸方向の長さであり、 L は円筒部311のタペット軸方向の長さである。

【0025】上記の第2実施例においても、タペット31にクラウニング部314、315が設けられているので、カムリング13とタペット31の接触面で発生するタペットの径方向に作用する力によりタペット31がハウジング穴18の内部で傾斜した場合、2つのクラウニング部314、315がハウジング穴18の内壁面18aと面接触するため、接触面積が拡大することにより接触面圧を低減することができ、タペット31の外周面の焼き付きが低減される。

【0026】上記の第1実施例および第2実施例では、カム12の回転にともないカムリング13が公転することによりカムリング13とタペット31とが摺動する燃料噴射ポンプについて説明したが、カムリング13とタペット31とが摺動することなく平面接触する燃料噴射ポンプに本発明の構成を適用してもよい。

【0027】(第3実施例) 本発明の第3実施例による

燃料噴射ポンプを図5に示す。第1実施例と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付す。上記の第1実施例および第2実施例では、1気筒の燃料噴射ポンプについて説明したが、2気筒以上の燃料噴射ポンプに本発明の構成を適用可能である。そこで、第3実施例では3気筒の燃料噴射ポンプを用いたディーゼルエンジンの燃料供給システムを図5に基づいて説明する。

【0028】図5に示すように燃料噴射ポンプ1は、駆動軸11の外周に120°間隔で3個のプランジャ30が配置されている。各プランジャ30の反駆動軸側の端面側に燃料加圧室54がそれぞれ形成されている。また、各燃料加圧室54には逆止弁62を介して燃料通路80がそれぞれ接続されている。燃料通路80は、フィードポンプ20の下流側に配設された1つの調量弁40の下流側から各燃料加圧室54へ三方に分岐されている。

【0029】一方、3つの燃料加圧室54に燃料通路55の一方の端部が逆止弁63を介して接続され、燃料通路55の他方の端部はコモンレール46へ接続されている。燃料通路55は、燃料加圧室54で加圧された燃料をコモンレール46へ供給する。また、コモンレール46から図示しないエンジンの各気筒に設けられるインジェクタに高圧の燃料が供給される。駆動軸11の偏心カム12に回転可能に設けられているカムリング13は、外周面に3個のプランジャ30に対応するように120°間隔で平坦な接触面13aが形成されている。接触面13aと接触するタペットシュー34およびタペット31の構成は、上述の第1実施例および第2実施例と同一である。

【0030】駆動軸11が回転すると、120°ずつ位相がずれて各プランジャ30の往復動が順に実行される。調量弁40により調量された燃料は、3つのプランジャ30のうち上死点から下降するプランジャ30に対応する燃料加圧室54へと供給される。そして、プランジャ30が燃料加圧室54側へ上昇することによって燃料加圧室54内に供給された燃料は加圧され、コモンレール46へ供給される。

【0031】以上のように第3実施例による燃料噴射ポンプ1によると、第1実施例および第2実施例と同様に、カムリング13とタペット31とが接触することによりタペット31がハウジング穴18内で傾斜した場合でも、タペット31に設けられているテーパ部あるいはクラウニング部により、タペット31とハウジング穴18とは面接触するため、タペット31の外周面の焼き付きを低減することができる。

【0032】さらに、タペット31にテーパ部あるいはクラウニング部を設けることにより、第3実施例による燃料噴射ポンプ1においては、以下のような効果を得ることができる。

【0033】燃料噴射ポンプ1からコモンレール46へ

供給される燃料は、ディーゼルエンジンの運転状態に応じて変化する。例えばコモンレール46で要求される燃料の量が多いときは、調量弁40から燃料通路80を経由して燃料噴射ポンプ1へ供給される燃料の量も多くなる。そのため、各燃料加圧室54に供給された燃料がプランジャ30で加圧されコモンレール46へ圧送される期間が重複する場合がある。圧送期間の重複は、エンジンの運転状態によってコモンレール46へ供給すべき燃料の量が多い場合、あるプランジャ30で燃料加圧室54内の燃料を加圧圧送しているときに、別のプランジャ30でも燃料の加圧圧送を開始することとなるために生じる。

【0034】上記のように複数の燃料加圧室において加圧圧送期間の重複が生じる場合、先に加圧圧送を開始した燃料加圧室側のプランジャ30の駆動反力がカムリング13へ作用する。そのため、駆動軸11のカム12に回転可能に設けられているカムリング13のカム12に対する相対的な回動位置は、先にプランジャ30の駆動反力が発生するタペットシュー34との接触位置によって決定されてしまう。カムリング13の回動位置がすでに決定した状態で別の燃料加圧室において加圧圧送が開始されると、加圧圧送を開始したプランジャ30に取り付けられているタペットシュー34がカムリング13の対応する接触面13aと片当たりすることがある。片当たりが生じると、カムリング13の接触面13aとタペットシュー34との接触面積が低下するため、接触面における面圧が過剰に上昇し、焼き付きを引き起こすおそれがある。

【0035】しかしながら、第1実施例および第2実施例で説明したように、テーパ部あるいはクラウニング部をタペット31の円筒部311の両端に設けているので、片当たりを吸収するようにタペット31が傾斜し、カムリング13の接触面13aとタペットシュー34との面接触を維持することができる。したがって、燃料加圧室内の燃料を加圧圧送する期間が重複した場合であっても、タペットシューとカムリングとの焼き付きの発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による燃料噴射ポンプのタペットを示す断面図である。

【図2】本発明の第1実施例による燃料噴射ポンプを用いた燃料供給システムを示す図3のII-II線断面図である。

【図3】本発明の第1実施例による燃料噴射ポンプを用いた燃料供給システムを示す模式的断面図である。

【図4】本発明の第2実施例による燃料噴射ポンプのタペットを示す断面図である。

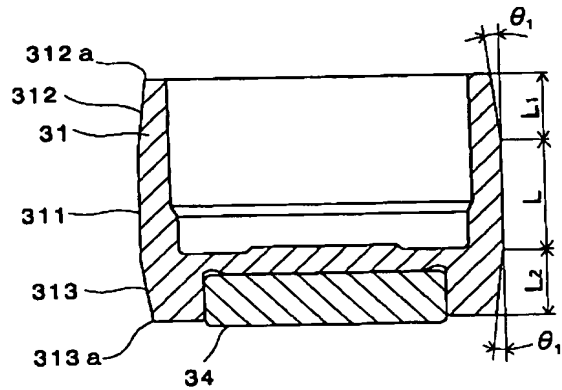
【図5】本発明の第3実施例による燃料噴射ポンプを用いた燃料供給システムを示す模式的断面図である。

【符号の説明】

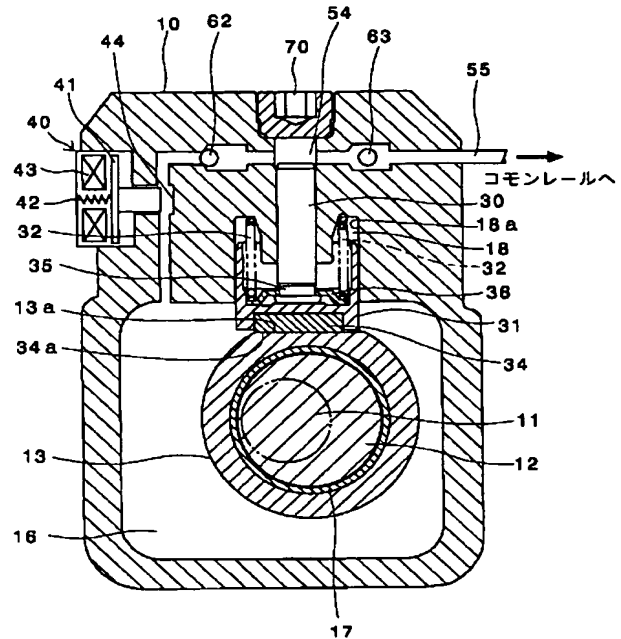
- 1 燃料噴射ポンプ
- 10 ポンプハウジング
- 11 駆動軸
- 12 カム
- 13 カムリング
- 18 ハウジング穴
- 30 プランジャ
- 31 タペット

- 311 円筒部
- 312、313 テーパ部（焼き付き低減構造）
- 314、315 クラウニング部（焼き付き低減構造）
- 54 燃料加圧室（シリンダ部）
- 312a、313a、314a、315a タペット端部

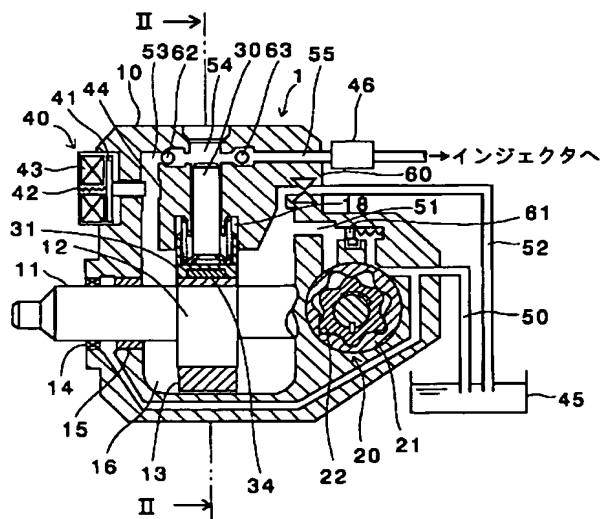
【図1】



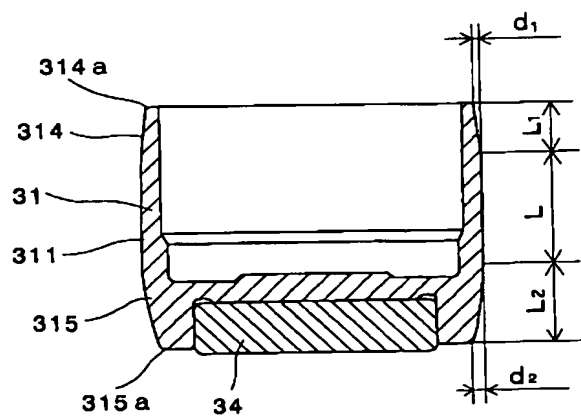
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

